Coccinelle : un appareil de dépouillement automatique

B. Equer, C. Guignard, G. Reboul, A. Volte, G. Fontaine

► To cite this version:

B. Equer, C. Guignard, G. Reboul, A. Volte, G. Fontaine. Coccinelle : un appareil de dépouillement automatique. Revue de Physique Appliquée, 1969, 4 (2), pp.333-334. 10.1051/rphysap:0196900402033300 . jpa-00243290

HAL Id: jpa-00243290

<https://hal.science/jpa-00243290>

Submitted on 1 Jan 1969

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

COCCINELLE : UN APPAREIL DE DÉPOUILLEMENT AUTOMATIQUE

B. EQUER, C. GUIGNARD, G. REBOUL, A. VOLTE et G. FONTAINE,

Laboratoire de Physique Nucléaire, Collège de France, Paris.

Résumé. — Cet appareil est caractérisé par un dispositif original de corrélation des impulsions résultant de l'analyse d'une photographie par un balayage télévision qui permet de détecter les éléments linéaires et par une stratégie d'association de ces éléments en traces par approximations successives.

Abstract. — A pattern recognition and measurement machine is described. Two essential features are a pulse correlation circuit which detects all linear elements, and the machine works with increasing accuracy as the gathered information increases.

I. Introduction. — Cet appareil a été conçu pour réaliser le dépouillement automatique des événements de topologie simple (par exemple les n branches dans l'hydrogène). C'est de plus un appareil de mesure automatique rapide capable de s'adapter à des mesures de types variés (photos des grandes chambres en construction). Bien entendu, il permettra d'étudier les problèmes posés par des topologies plus compliquées (interactions dans les liquides lourds, etc.).

II. Principe du système Coccinelle. — Les photographies des trajectoires des particules dans les chambres à bulles exigent un diagnostic de caractère topologique pour décider si la mesure de ces trajectoires est nécessaire. C'est un problème difficile parce que la décision doit être rapide lorsque la photographie ne comporte pas d'événements intéressants et parce que le nombre de traces, donc la quantité d'information, est important. Nous avons tenté de résoudre ce problème en le divisant entre l'électronique câblée qui fait la reconnaissance d'éléments linéaires de traces et la programmation qui, à partir de cette information, prend une décision.

III. Reconnaissance d'éléments par une électronique câblée. — Elle est basée sur la remarque suivante : considérons les impulsions video générées par un balayage télévision parfaitement synchronisé. Elles ont une période constante T qui est fonction de la pente θ_0 d'une ligne droite par rapport à la direction du balayage (fig. 1) : $T = T_0 + k \operatorname{tg} \theta_0$. La reconnaissance des périodicités des impulsions dans un balayage télévision permet de reconnaître la présence d'éléments de droite dans la figure analysée. Nous avons choisi de reconnaître ces périodicités par des filtres en peigne, constitués par des lignes à retard fermées sur elles-mêmes. Nous séparons toutes les pentes possibles en 32 classes, soit

FIG. 1. — Principe de la détection d'éléments linéaires par le système Coccinelle.

30° par classe. Il y a donc 32 filtres traitant le signal video en parallèle.

Le traitement du signal cumulé doit permettre la séparation des classes. L'étude de ce problème montre que la largeur de l'impulsion de trace normalisée à l'entrée des lignes à retard doit être une fonction linéaire de $\operatorname{tg}^2 \theta$, et que le seuil de détection et la largeur d'impulsion sont corrélés. Pour lever les ambiguïtés de classes éventuelles, nous avons décidé de mesurer en plus la largeur du signal cumulé.

IV. Programme de reconnaissance d'événements. — Contrairement aux autres projets de ce genre, nous n'envisageons pas d'effectuer, une fois pour toutes, au début de l'analyse, une réduction de l'information de la photo en un ensemble d'éléments linéaires. La photo

est traitée comme une mémoire de masse accessible rapidement à travers l'appareil décrit ci-dessus. L'avantage essentiel de ce dispositif est qu'il fournit au programme, et selon les besoins de celui-ci, une information qui peut aller du très schématique (éléments de grande longueur, peu précis, mais sûrs) au très précis (« mesure »). L'appareil ne transmet donc que l'information dont le programme a besoin à chaque étape de l'analyse. On évite ainsi le tri d'énormes quantités d'informations, ce qui est coûteux en temps; on réduit le traitement de l'information à quelques critères numériques de décision (acceptation d'un élément par exemple), et on pense éviter ainsi les complications logiques des autres méthodes. Le programme fonctionne par approximations successives, utilisant l'information déjà acquise pour sélectionner l'appareil de façon optimale

et augmenter cette information. Très schématiquement, on peut distinguer les phases suivantes : reconnaissance des traces du faisceau conduisant à des indications de vertex, reconnaissance de la plupart des traces secondaires, identification des vertex et passage en trois dimensions.

V. État du projet. — Le prototype actuel ne comprend pas de transport de film, mais permet d'étudier tous les problèmes de spot et de déflexion. Un des filtres spatiaux est en fonctionnement et la fabrication de l'ensemble est sur le point de commencer. La connexion sur le calculateur se fera en février 1969 et les premiers essais de prototype complet en juin 1969, date à laquelle il sera remplacé par un deuxième prototype équipé d'un transport de film.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] EQUER (B.) et GUIGNARD (C.), Rapport interne Collège de France, FSD/67-4.
-